

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-54740

⑬ Int. Cl.⁵

G 11 B 7/135
7/09
7/14
7/24
11/10

識別記号

Z 8947-5D
B 2106-5D
B 8947-5D
B 8120-5D
Z 9075-5D
A 9075-5D

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月8日

審査請求 未請求 請求項の数 20 (全8頁)

⑮ 発明の名称 光学情報記録部材および光学情報記録再生装置

⑯ 特 願 平1-191003

⑰ 出 願 平1(1989)7月24日

⑱ 発 明 者 西 内 健 一 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑱ 発 明 者 赤 平 信 夫 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1、発明の名称

光学情報記録部材および光学情報記録再生装置

2、特許請求の範囲

- (1) 光ビームを光学情報記録部材上に照射し、照射した光の反射光または透過光を検出することにより情報を再生する装置であって、所定の光学長を有する平板を通して光を集光するための手段と、前記光学長を補正する手段とを光路中に設けたことを特徴とする光学情報記録再生装置。
- (2) 光学長を補正する手段が、光学記録部材の基材の厚さに応じて着脱する機構を有することを特徴とする請求項(1)記載の光学情報記録再生装置。
- (3) 光学長を補正する手段の少なくとも1面が光ビームに対して反射防止層を備えていることを特徴とする請求項(1)記載の光学情報記録再生装置。
- (4) 光学長を補正する手段が、連続的、または段

階的な光学長の変化を示す構造であることを特徴とする請求項(1)記載の光学情報記録再生装置。

- (5) 光ビームを光学情報記録部材上に照射し、照射した光の反射光または透過光を検出することにより情報を再生する装置に対し、前記再生装置に光学情報記録媒体を装着するためのカートリッジを備えた光学情報記録部材において、前記カートリッジが前記光学情報記録媒体の光学長を補正する手段を備えたことを特徴とする光学情報記録部材。
- (6) カートリッジが光学長を補正する手段と同等の厚さを持つ基材厚補正板を備えたことを特徴とする請求項(5)記載の光学情報記録部材。
- (7) 複数の情報層を積層してなる光学情報記録部材上に照射し、照射した光の反射光または透過光を検出することにより情報を再生する装置であって、所定の光学長を有する平板を通して光を集光するための手段と、該情報層間の間隔と同等の光学長を有する平板を光路中に設けたことを特徴とする光学情報記録再生装置。

(8) 複数の情報層の中の少なくとも1層は、磁気光学効果を利用して情報再生することとを特徴とする請求項(7)記載の光学情報記録再生装置。

(9) 光ビームを光学情報記録部材上に照射し、照射した光の反射光または透過光を検出することにより情報を再生する装置であって、所定の光学長を有する平板を通して光を集光するための手段と、前記光学長を補正する手段とを光路中に設けたことを特徴とする光学情報記録装置。

(10) 光学長を補正する手段が、光学記録部材の基材の厚さに応じて着脱する機構を有することを特徴とする請求項(9)記載の光学情報記録装置。

(11) 光学長を補正する手段の少なくとも1面が光ビームに対して反射防止層を備えていることを特徴とする請求項(9)記載の光学情報記録装置。

(12) 光学長を補正する手段が、連続的、または段階的な光学長の変化を示す構造であることを特徴とする請求項(9)記載の光学情報記録装置。

(13) 複数の情報層を積層してなる光学情報記録部材上に照射し、照射した光の反射光または透過

光を検出することにより情報を再生する装置であって、所定の光学長を有する平板を通して光を集光するための手段と、該情報層間の間隔と同等の光学長を有する平板を光路中に設けたことを特徴とする光学情報記録装置。

(14) 複数の情報層の中の少なくとも1層は、磁気光学効果を利用して情報再生することとを特徴とする請求項(13)記載の光学情報記録装置。

(15) 光ビームを光学情報記録部材上に照射し、照射した光の反射光または透過光を検出することにより情報を再生する装置であって、所定の光学長を有する平板を通して光を集光するための手段と、前記光学長を補正する手段とを光路中に設けたことを特徴とする光学情報再生装置。

(16) 光学長を補正する手段が、光学記録部材の基材の厚さに応じて着脱する機構を有することを特徴とする請求項(15)記載の光学情報再生装置。

(17) 光学長を補正する手段の少なくとも1面が光ビームに対して反射防止層を備えていることを特徴とする請求項(15)記載の光学情報再生装置。

(18) 光学長を補正する手段が、連続的、または段階的な光学長の変化を示す構造であることを特徴とする請求項(15)記載の光学情報再生装置。

(19) 複数の情報層を積層してなる光学情報記録部材上に照射し、照射した光の反射光または透過光を検出することにより情報を再生する装置であって、所定の光学長を有する平板を通して光を集光するための手段と、該情報層間の間隔と同等の光学長を有する平板を光路中に設けたことを特徴とする光学情報再生装置。

(20) 複数の情報層の中の少なくとも1層は、磁気光学効果を利用して情報再生することとを特徴とする請求項(19)記載の光学情報再生装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は、光記録媒体上に形成された情報を再生するため、中でも基材の厚さの異なるディスクを用いる場合の光学情報記録部材および光学情報記録再生装置に関するものである。

従来の技術

レーザー光を利用して情報の記録・再生を行う技術は既に公知であり、第一はコンパクトディスクやレーザーディスクに代表される再生専用の光ディスクである。第二は文書ファイル、データファイルへと応用が盛んに行われている追記型の光ディスク、第三は記録消去の可能な光ディスクである。これらの装置の詳細は、例えば「光ディスク技術」(尾上守夫監修 ラジオ技術社出版 平成元年2月10日)に記載されている。

発明が解決しようとする課題

上記再生装置に共通する点は、光ディスクの基板側から光を入射させ、反射光を検出することにより信号を再生することである。いずれのタイプの光ディスクに於いてもディスクの直径や記録信号の種類が異なっても、基板の厚さはおよそ1.2mmと一定範囲に保たれている。これらに用いるレーザー光の集光用対物レンズは上記基板を透過した後、焦点を結ぶように設計されている。

今後更に光ディスクの普及が進むと、フロッピーディスクや磁気ディスクの場合と同様に、光デ

ディスクのサイズの小型化が必須となる。現状のディスクの形状は最小のもので3.5インチ程度であるが、さらに小型のディスクでかつ、軽量なものを考えると、基板の厚さが1.2mm以下の光ディスクが必要となってくる。

しかし、このようなディスクを再生するためには、それぞれの基板の厚さに対応した専用の対物レンズを装備した再生装置を必要とする。さらにその場合は、従来の厚さのディスクが同じ光学系で再生できないという問題が生じてくる。

本発明は、基材の厚さの異なる複数のディスクを再生可能な記録部材および再生装置に関する。

課題を解決するための手段

光ビームを光学情報記録部材上に照射し、照射した光の反射光または透過光を検出することにより、情報を再生するための記録部材及び装置において、所定の光学長を有する平板を通して光を集光するための手段と、前記光学長を補正する手段を光路中に設ける。

作用

4の光はコリメータレンズ5により平行光となり、偏向ビームスプリッター7で反射され、1/4波長板8を透過し、所定の光学長を有する平板を通して集光する対物レンズ9、光路長補正用の透明平板10を経て光ディスクの情報記録面上に集光される。透明平板10はディスクの種類に応じて、平板駆動モータ11により出し入れされる。

また、情報記録面からの反射光は、透明平板10、対物レンズ9、1/4波長板8を経て、偏向ビームスプリッター7を透過し、レンズ12を経て、一部はミラー13により反射され焦点制御用の光検出器14に入射し、残りの光はトラッキング制御用および情報再生用の光検出器15に入射する。2つの検出器からの信号は、信号再生制御部16により情報信号および制御信号となり、ボイスコイル17を駆動し、フォーカス制御トラッキング制御を行なう。

光ディスク用の基板としては、ポリカーボネートやポリメチルメタクリレート(PMMA)等の樹脂材料、及びガラスが用いられる。透明平板

基板の厚さが異なる光記録部材を再生する際に、光学長を補正する手段を光路中に設けることにより、対物レンズを透過した光が情報記録面に到達するまでの光路長を所定の値とすることができ、光記録部材の情報記録面上に被面収差の少ない光スポットを集光することができる。この結果、基材の厚さの異なる光ディスクの情報再生が可能となる。

実施例

本発明の一実施例の光学情報の再生装置および記録媒体について、図面を参照しながら説明する。

実施例1

第1図は、本発明による光学情報の記録再生方法を示す一実施例である。光ディスク1は基板2上に情報記録面3を備えている。情報記録面3は、凹凸や、光学的な濃度差あるいはビットからなる情報パターンが形成されている。

光ディスク上の信号の再生にあたっては、光源として波長830nmの半導体レーザー4を用いる。レーザー駆動部5により変調された半導体レーザー

の形状としては、光の入射面及び出射面が平行であること、入射光の波長領域で透明であること、また入射光の波長領域での屈折率が光ディスクの基板と屈折率が同等であることが望ましく、材質としては、ガラスおよび樹脂材料が適用できる。

透明平板の入射面あるいは出射面のいずれかあるいは両面に反射防止層を設けることにより、入射光の伝送効率を高めることができ、半導体レーザーの出力が有効に利用できる。

前述のように光ディスクの分野で用いられる対物レンズは、所定の光学長、例えば厚さ1.2mmの基材を透過した後正しく焦点を結ぶ構成(各種収差が小さい状態)となっている。この対物レンズを用いて基板の厚さが1.2mmよりも薄い光ディスクを再生する場合は、基材の厚さと透明平板の厚さの合計の値が1.2mmとなるように透明平板を設定すれば良い。例えば基板2の厚さが0.8mmの光ディスクの場合は、透明平板の厚さを0.4mmとする。このような構成とすることで、対物レンズ9から情報記録面3までの光路長が、通常の厚さ

の光ディスクの場合と同じになり、球面収差等の少ない集光状態が得られる。

さらに、基板の厚さが特定しない光ディスクについては、第2図(a)~(d)に示すような形状の透明平板を用いる。即ち、光路長が連続的あるいは段階的に変化する平板を準備する。第2図(a)、(b)は光路長が連続的に変化する場合、第2図(c)、(d)は光路長が段階的に変化する場合であり、第2図(a)は回転運動、第2図(b)、(c)は直線運動、第2図(d)は透明平板の組みあわせにより光路長を調整する。透明平板の光路長の調整法は、初めに適当な位置で透明平板を通して焦点制御を行ない、光ディスクからの再生信号を検出する。次に、透明平板を回転、あるいは往復移動させ、その間の信号振幅を観測し、振幅が最大値となる位置で透明平板を固定する。

また、透明平板の位置調整を安定に行なうには、透明平板の厚さ調整専用の信号を光ディスク上の特定の位置に予め記録しておくことが良い。通常の情報フォーマットの光ディスクでは、信号のパター

ンが特定できる領域、情報信号の管理用のアドレス信号部やクロック信号部が利用できる。

以上の操作により最適な焦点位置で、光ディスク上の信号を再生することができる。

ディスクの厚さ情報をディスクカートリッジ等で特定でき、かつ複数の種類の異なる光ディスクを再生する装置にこの方式を適用する場合は、次の方法により行なう。従来の厚さの光ディスクを再生する場合は、透明平板10は平板駆動部11を用いて、対物レンズ9と光ディスク1の光路から外に移動する。次に、基材の厚さの薄い光ディスクの場合は再び平板駆動部11が駆動され、対物レンズと光ディスクの間に透明平板が挿入される。さらに、厚さの異なるディスクを再生する場合は、光ディスクの基材の厚さに対応した透明平板を設ける。

以上のような構成とすることで、複数の厚さの異なる光ディスクの再生が可能な方法および装置が得られた。

実施例2

実施例1では、再生光学系の一部として透明平板を設ける場合について述べたが、本発明の基本は対物レンズと光ディスクの間に、光ディスクの基材の厚さを補正するような媒体があれば良い。ここでは、従来の再生光学系を用い、光ディスクの側に透明平板を設ける場合について第3図、第4図、第5図(a)、(b)を用いて説明する。

第3図に示すように、従来の再生装置によって光ディスクの情報を再生する際には、光ディスクを装備した光ディスクカートリッジ19を、再生装置18に挿入し、内部の機構により、ディスクモータにセットすることから始まる。本発明においては、薄型の基板を持つ小型光ディスクカートリッジ20を従来の光ディスクカートリッジ19と同じ大きさを持つ変換カートリッジ21に納めることにより、従来の再生装置18による再生を可能とする。

第4図に変換カートリッジ21の詳細を示す。変換カートリッジ21は、光ディスクの厚さを補正する透明平板22を設ける。

さらに、カートリッジの中央部には、光ディスクの基材の厚さを補正するようなスペーシング23を設ける。第5図(a)に厚さ1.2mmのディスク、(b)にスペーシングを装着した薄型ディスクを再生装置に設置した場合の断面図を示す。なお、図中には、カートリッジの外枠部などの詳細は省略した。この図に示すようにディスクモータ軸24上にスペーシング23を設けることで、小型光ディスク25の位置が高くなり、対物レンズ9とディスクの情報記録面3の距離が従来のディスクと同じとなる。

以上の構成からなる光ディスクカートリッジを用いることにより、従来の再生装置によって、基材の厚さの薄い光ディスクを再生できる。

実施例3

本発明の対物レンズと光ディスクの間に透明平板を設けることにより、集光スポットの焦点位置が調整できるということを利用して、複数の情報記録層を持つ光ディスクを再生する方法について第6図(a)、(b)、(c)を用いて説明する。

複数の情報記録層を持つ光ディスク26は、基板27の上に3つの情報層28、29、30を持ち、各層間は透明分離層31、32により分離されている。

いずれの層の情報を再生するかは、各層に対応させて対物レンズと光ディスクの間に挿入する透明平板を選択することにより行なう。第6図(a)は透明平板を用いない場合を示し、この状態では対物レンズの最適焦点位置である第3の情報層30の信号が再生される。第6図(b)は、透明平板33を対物レンズと光ディスク間に設けた場合であり、透明平板31で光路が偏向され最適焦点位置が基板表面に近くなり、第2の情報層29の再生が行なわれる。

第6図(c)は第6図(b)よりも透明平板34が厚いため、さらに焦点位置が基板表面に近づき、第1の情報層28の再生が行なわれる。

次に光ディスクの各層の厚さと、透明平板の厚さの具体例について説明する。対物レンズ9は厚さ1.2mmの基材(屈折率=1.5)を通して焦点を

結ぶ設計であり、レンズの開口数(NA)は0.5、基板2および透明平板33、34の屈折率を1.5とする。

情報を再生する情報層から対物レンズまでの間で透明平板と、光ディスク基板と、透明分離層の厚さを合計した値が1.2mmとなるように各層の値を設定する。

例えば情報記録層28、29、30の厚さは1μm以下と、その他の層の厚さに比べて十分に小さくする。透明分離層31、32が共に100μmであれば透明平板の厚さは、100μmと200μm、光ディスク基板の厚さは1mmとする。この場合のように、ディスク基板と透明分離層、透明平板の屈折率が同じであると、光の集光状態最適となる。なお各記録層の吸収率は約20%のものを用いる。

次に、目的とする層に焦点を合わせ、情報を再生する方法について説明する。一般的に用いられている光ディスクのサーボ系では、上記のように200μm程度の範囲に存在する記録層であれば、

する。

(5) 第二のS字型変化信号の位置でフォーカスが引き込まれる。

以上の構成とすることで第2情報層29に確実にフォーカシングが行なわれる。

さらに、第1層にフォーカシングを行なう場合は、200μmの厚さの透明平板を用い、第3のS字変化信号の位置でフォーカスを作動させる。第1層のばあいには、透明平板を除き、第1のS字変化信号の位置でフォーカスを作動させる。

このように複数の情報層を有する系では各情報層間に干渉したり、あるいは第2、第3層の再生を行なう場合は入射側にある層の記録状態によって、入射光が回折を受ける。しかし、本実施例のように十分に各層間が離れている場合は、例えば第1層で回折された光が第2層に達すると広がりが大きくなり、かつその反射光が再生用の検出器に達する際には、回折光による反射光は平均化され、全体としてのノイズは増加するが、情報の再生信号自体を大きく歪ませることはない。このた

いずれの層に対しても焦点制御を行なうことが可能である。

第7図(a)、(b)に、透明平板のない状態で、一旦対物レンズを光ディスク基板に近づけた後に、徐々に対物レンズを離しながら、フォーカスエラー信号第7図(a)および再生信号第7図(b)を示す。第7図(c)では、それぞれの層に対応したS字型のフォーカスエラー信号が見られる。その時の再生信号は、フォーカスエラー信号のS字変化に対応した位置に大きな振幅を発生する。

ここで目的の層を第2層とした場合のフォーカス制御法について説明する。

- (1) 最初に対物レンズと光ディスクの間に、所定の厚さここでは100μmの厚さの透明平板を挿入する。
- (2) 対物レンズを光ディスクに近づける。
- (3) 対物レンズを徐々に光ディスクから離していく。
- (4) フォーカスエラー信号を観察しながら、第一のS字型変化を検出した後にフォーカスを作動

特開平3-54740 (6)

め、複数の情報層の再生が可能となる。

ここでは情報層が3層の場合について述べたが、情報層が2層の場合、情報層の吸収率が低く、また回折効果の少ない情報層を積層することでさらに多層の場合の情報再生も可能である。

なお情報記録層については、例えばコンパクトディスクのビットのような形状変化によるもの、薄膜に穴を形成するもの、アモルファス-結晶間の状態変化を利用したもの、あるいは磁性体の磁気光学効果により信号を再生する光磁気記録膜等が利用できる。さらに上記の薄膜を組み合わせた構造も考えられる。特に第1層に光磁気記録膜を、第2層以降光磁気記録膜以外の情報層を配置する方法によれば、第1層の記録状態による回折を無視することができ、特に有利となる。

以上の方法により、複数の情報層を持つ光ディスクを再生可能となり、光ディスクの記録容量の向上が図れる。

なお、本実施例1、実施例2、実施例3では主に信号再生について説明してきたが、本発明は、

信号の記録、消去あるいはオーバーライトを行なう場合に対しても同様の効果が得られる。

発明の効果

本発明により、基板の厚さの異なる光ディスク、特に基板厚さが薄い小型光ディスクの再生が可能となる。さらに現行の再生機により薄型基板の再生が可能となる。

さらに複数の情報層を持つ記録媒体を再生することが可能となり、光ディスクの記録容量の向上が図れる。

4、図面の簡単な説明

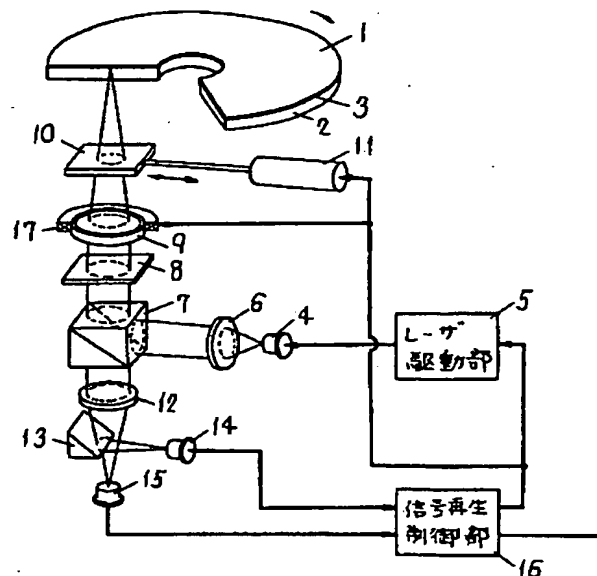
第1図は本発明の一実施例における再生装置全体の構成図、第2図は第1の実施例における透明平板の外観図、第3図は第2の実施例の光ディスクカートリッジの構成図、第4図は第2の実施例の変換カートリッジの構成図、第5図は第2の実施例の変換カートリッジを適用した断面図、第6図は第3の実施例における光ディスクおよび光学系の構成図、第7図は第3の実施例におけるサーボ信号および振幅の距離依存性の特性図である。

1---光ディスク、2---基板、3---情報層、
9---対物レンズ、10---透明平板。

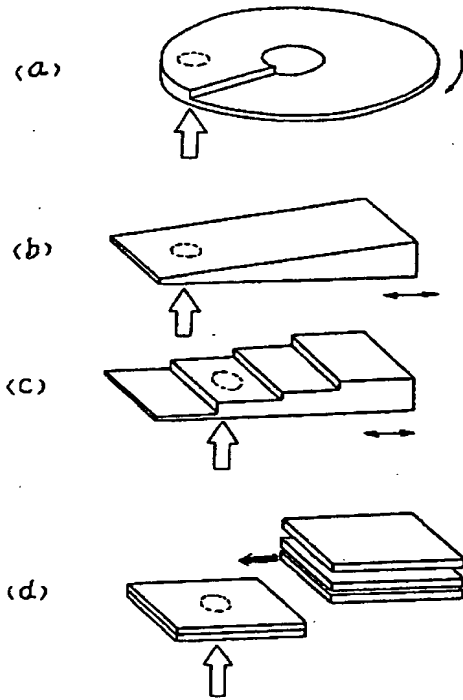
代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名

第 1 図

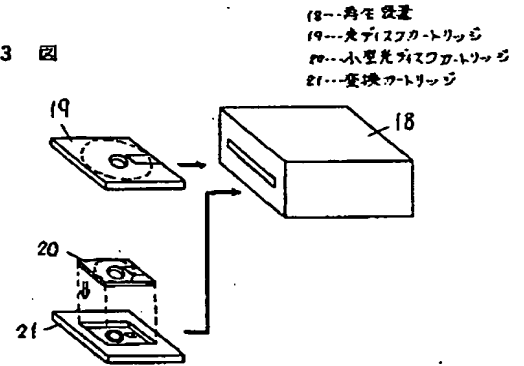
1---光ディスク
2---基板
3---情報記録面
4---半導体レーザー
9---対物レンズ
10---透明平板
14,15---光検出器



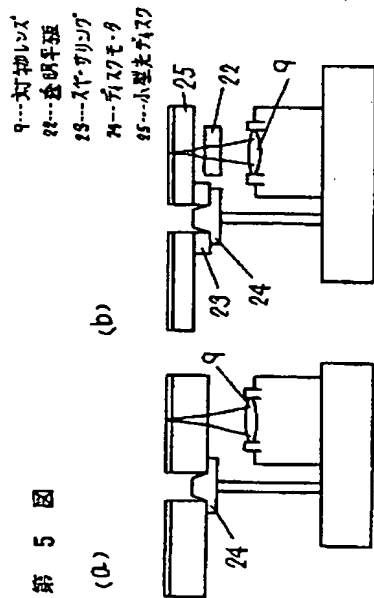
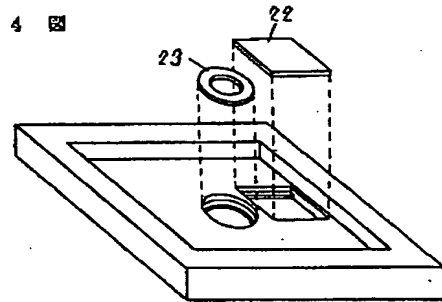
第 2 図



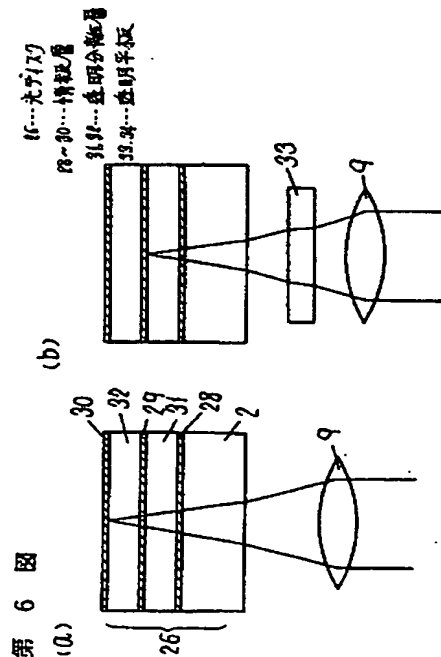
第 3 図



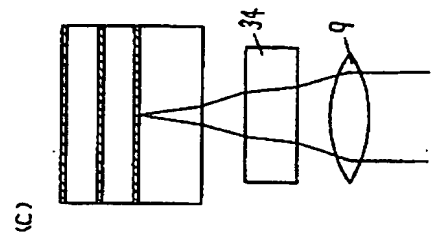
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

